

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 02005639
PUBLICATION DATE : 10-01-90

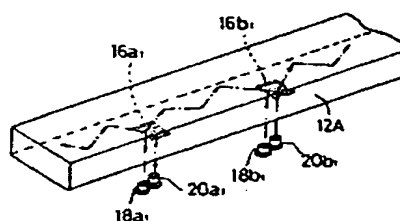
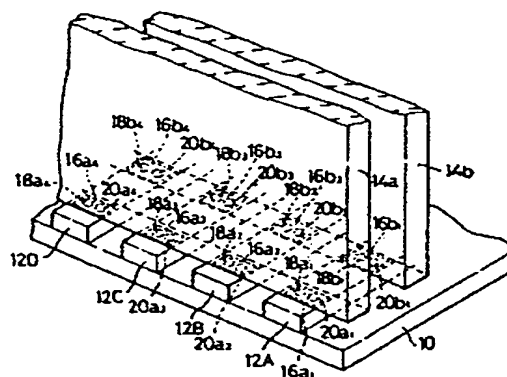
APPLICATION DATE : 22-06-88
APPLICATION NUMBER : 63154207

APPLICANT : FUJITSU LTD;

INVENTOR : IKEDA HIROYUKI;

INT.CL. : H04B 10/00 G02B 6/12 G02B 6/34
G06F 3/00 H01L 31/12

TITLE : LIGHT COUPLING BACK PLATE



ABSTRACT : PURPOSE: To transmit and receive signals at a higher speed than the case of electrical coupling, and to improve the processing speed of the whole system of a computer by performing signal transmission and reception between boards with light.

CONSTITUTION: Plural boards 14a and 14b mounted with electronic circuit parts are respectively provided with light emitting elements 18a₁, 18a₂,... and 18b₁, 18b₂,..., which convert electric signals into optical signals or light receiving elements 20a₁, 20a₂,... and 20b₁, 20b₂,..., which convert optical signals into electric signals. In addition, transmission type holograms 16a₁, 16a₂,... and 16b₁, 16b₂,..., facing the light emitting element of light receiving element are provided on surfaces of light guiding members 12A, 12B... separated from the boards 14a and 14b. The signal light from the light emitting elements of the boards are led to the light guiding members after they are diffracted by the holograms and totally reflected inside the light guiding members. The totally reflected light are emitted from the members after they are diffracted by another transmission type holograms and the emitted signal light are led to the light receiving elements of the other board.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-5639

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)1月10日

H 04 B 10/00
G 02 B 6/12

B

7036-2H
8523-5K

H 04 B 9/00

A※

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 光結合バックプレート

⑮ 特 願 昭63-154207

⑯ 出 願 昭63(1988)6月22日

⑰ 発 明 者 有 竹 敬 和 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑱ 発 明 者 市 川 稔 幸 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑲ 発 明 者 山 崎 行 造 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内

⑳ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

㉑ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一 外2名

最終頁に続く

明 細 書

1. 発明の名称

光結合バックプレート

2. 特許請求の範囲

1). 電子回路部品が実装された複数のボード(14a、14b)の各々に、電気信号を光信号に変換する発光素子(18a、...、18b、...、181~185)又は光信号を電気信号に変換する受光素子(20a、...、20b、...、201~205)を備え、

該ボードと離間した導光部材(12A~12D)の表面に、該発光素子又は該受光素子に対向して透過型ホログラム(16a、...、16b、...)を設け、

該ボードの該発光素子からの信号光を該透過型ホログラムにより回折させて該導光部材に導入し、導入された該信号光を該導光部材内で全反射させ、他の該透過型ホログラムで該信号光を回折させて該導光部材から導出し、導出された該信号光を他の該ボードの該受光素子へ導くようにしたことを特徴とする光結合バックプレート。

2). 電子回路部品が実装された複数のボード(14a、...、14y)の各々に、電気信号を光信号に変換する発光素子(18a、...、18y、...)又は光信号を電気信号に変換する受光素子(20a、...、20y、...)を備え、

該ボードと離間したベース部材(10)の表面に、該発光素子又は該受光素子に対向して反射型ホログラム(22a、...、22y、...)を設け、

該ボードの該発光素子からの信号光を該反射型ホログラムにより反射回折させて他の該ボードの該受光素子へ導くようにしたことを特徴とする光結合バックプレート。

3. 発明の詳細な説明

[目次]

概要

産業上の利用分野

従来の技術

発明が解決しようとする課題

課題を解決するための手段

作用

実施例

第1実施例(第1、2図)

第2実施例(第3図)

第3実施例(第4～6図)

発明の効果

〔概要〕

コンピュータに用いられ、ボード間の信号の送受を光で行う光結合バックプレートに関し、

ボード間の信号の送受を高速化することによりコンピュータのシステム全体の処理速度を向上させることを目的とし、

第1発明では、電子回路部品が実装された複数のボードの各々に、電気信号を光信号に変換する発光素子又は光信号を電気信号に変換する受光素子を備え、該ボードと離隔した導光部材の表面に、該発光素子又は該受光素子に対向して透過型ホログラムを設け、該ボードの該発光素子からの信号光を該透過型ホログラムにより回折させて該導光部材に導入し、導入された該信号光を該導光部材

バックプレートのコネクタにボードの端子部を差し込むことにより、ボード間の信号線を電気的に接続するようになっている。

一方、CPUの処理速度は、LSIの高集積化に伴って向上している。

〔発明が解決しようとする課題〕

しかし、ボード間を電気的に接続しているため、信号は長い信号線を通る必要があり、信号遅延が生じ、処理速度を向上させようとする信号の読み取りのタイミングがずれて同期が取れなくなる。したがって、CPUの処理速度が向上しても、これに比例してシステム全体の処理速度を向上させることができなかった。

本発明の目的は、上記課題点に鑑み、ボード間の信号の送受を高速化することにより、コンピュータのシステム全体の処理速度を向上させることができる光結合バックプレートを提供することにある。

内で全反射させ、他の透過型ホログラムで該信号光を回折させて該導光部材から導出し、導出された該信号光を他の該ボードの該受光素子へ導くように構成し、第2発明では、ボード側の構成は上記構成と同一にし、該ボードと離隔したベース部材の表面に、発光素子又は受光素子に対向して反射型ホログラムを設け、該ボードの該発光素子からの信号光を該反射型ホログラムにより反射回折させて他の該ボードの該受光素子へ導くように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明はコンピュータに用いられ、ボード間の信号の送受を光で行う光結合バックプレートに関する。

〔従来の技術〕

CPUボード、RAMボード、ROMボード、入力インターフェイスボード及び出力インターフェイスボード等の複数のボードからなるコンピュータでは、

〔課題を解決するための手段〕

この目的を達成するために、本発明に係る第1の光結合バックプレートでは、電子回路部品が実装された複数のボードの各々に、電気信号を光信号に変換する発光素子又は光信号を電気信号に変換する受光素子を備えている。また、該ボードと離隔した導光部材の表面に、該発光素子又は該受光素子に対向して透過型ホログラムを設けている。そして、該ボードの該発光素子からの信号光を該透過型ホログラムにより回折させて該導光部材に導入し、導入された該信号光を該導光部材内で全反射させ、他の透過型ホログラムで該信号光を回折させて該導光部材から導出し、導出された該信号光を他の該ボードの該受光素子へ導くように構成している。

また、第2の光結合バックプレートでは、ボード側の構成は上記構成と同一であるが、導光部材を必要とせず、該ボードと離隔したベース部材の表面に、発光素子又は受光素子に対向して反射型ホログラムを設け、該ボードの該発光素子からの

信号光を該反射型ホログラムにより反射回折させて他の該ボードの該受光素子へ導くように構成している。

〔作用〕

ボード間での信号の送受が光により行われるので、高速で信号が送受される。

したがって、コンピュータのシステム全体の処理速度が向上する。

〔実施例〕

以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。

(1) 第1実施例

最初に、透過型ホログラムを用いた光結合バックプレートを説明する。

第1図は光結合バックプレートの要部構成を示す。この光結合バックプレートは、ボード相互間についてデータバス、アドレスバス及び制御バス等を光結合するものである。

これら透過型ホログラム16a_i (i=1~n、以下同様) に対向するボード14aの一端面には、レーザダイオード18a_i及び受光素子20a_iが対をなして備えられている。ボード14bの一端面にも同様にレーザダイオード18b_i及び受光素子20b_iが対をなして備えられている。他の図示しないボードについても同様である。

次に、上記の如く構成された本第1実施例の動作を説明する。

例えばボード14aから出力されるn点の信号は、レーザダイオード18a_iにより光信号に変換され、その信号光がそれぞれ透過型ホログラム16a_iに垂直に入射される。この信号光は、透過型ホログラム16a_iにより導光板12A、12B・・・の全反射角以上に回折され、第2図にも示す如く、その1次回折光及び-1次回折光が導光板12A、12B・・・の表面で全反射されてこれらの長手方向かつ両方向へ進む。そして、透過型ホログラム16b_iでその一部が回折されて導光板12A、12B・・・からこれらに垂直

ベースプレート10上には、断面矩形状の細長い複数の導光板12A、12B、12C、12D・・・が一定間隔をおいて互いに平行に固定されている。これら導光板は、例えばガラスで形成されている。ベースプレート10の上方には、導光板12A、12B・・・と離間して、これらの長手方向に直交する方向に、ボード14a、14b・・・が配置されている。ボード14a、14b・・・は、図示しないスロットに収容され、固定されている。

ボード14aの一端面に対向する導光板12A、12B、12C、12D・・・上には、それぞれ透過型ホログラム16a₁、16a₂、16a₃、16a₄・・・が接合されている。ボード14bの一端面に対向する導光板12A、12B、12C、12D・・・上にも同様にそれぞれ透過型ホログラム16b₁、16b₂、16b₃、16b₄・・・が接合されている。図示しない他のボードの一端面に対向する導光板12A、12B・・・上についても同様である。

に導出され、それぞれ受光素子20b_iにより受光されて光電変換される。透過型ホログラム16b_iで回折されなかった残りの信号光は、さらに全反射を繰り返して、同様にして図示しない他のボードの受光素子に入射される。

このようにして、ボード14aから出力されたn点の信号は他の全てのボードに高速に伝達される。この信号には、どのボードに供給するかを示す信号も含まれている。他のボードから出力される信号光についても同様である。

(2) 第2実施例

次に、第3図に基づいて本発明の第2実施例を説明する。

この例では、導光板12A上に一定間隔をおいて接合された透過型ホログラム16a、16bのそれぞれに対向して、ボード14a、14bの一端面にそれぞれレーザダイオード181~185、受光素子201~205がボード14a、14bの厚み方向(導光板12Aの長手方向)に沿って配設されている。

レーザダイオード181~185が放射する信号光の波長はそれぞれ $\lambda_1 \sim \lambda_5$ ($\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_4 < \lambda_5$)であり、各波長の信号光は、透過型ホログラム16a上に重ねられて1つのスポットを形成し、透過型ホログラム16aで回折されて導光板12A内で同一経路を通り、第1実施例と同様に導光板12A内で全反射されて透過型ホログラム16bから信号光が各波長毎に異なる角度で回折されて分岐され、波長 $\lambda_1 \sim \lambda_5$ の信号光がそれぞれ受光素子201~205により受光される。

したがって、本実施例では特に、レーザダイオード及び受光素子を高密度実装でき、狭いスペースで多点信号を同時に送受することができる。

なお、第1実施例と同様に多数のボード間で信号を送受することができることは勿論である。

(3) 第3実施例

次に、第4図乃至第6図に基づいて本発明の第3実施例を説明する。

この光結合バックプレートでは、上記実施例と

号光についても同様である。

第5図には、ボード14aのレーザダイオード18aから放射された信号光が反射型ホログラム22aにより反射回折され、受光素子20bの位置に収束されて受光される状態が示されている。

次に、このような反射型ホログラムの作成方法を説明する。

透明なベースプレート10上に感光材22Aを塗布し、ベースプレート10の正面側(感光材22A側)の点P₁、P₂、P₃にレーザダイオードを置いて発散球面波を感光材22A上へ重ねて照射し、同時に、ベースプレート10の背面側から、ベースプレート10の正面側の点P₁に収束する収束球面波を感光材22A上に重ねて照射して、多重露光する。次に、この感光材22Aを現像、漂白処理することにより、反射型ホログラムが得られる。

点P₁にレーザダイオードを配置し、点P₁、P₂、P₃に受光素子を配置すれば、点P₁から放射され

異なる反射型ホログラムを用いている。

すなわち、ボード14a、14b・・・については第1実施例と同一構成であるが、ベースプレート10上には第1図に示すような導光板12A、12B・・・が設けられておらず、ベースプレート10上に、ボード14aのレーザダイオード18a₁、受光素子20a₁の対に対向して反射型ホログラム22a₁が形成されている。他のボード14b~14yについても同様であり、これらのボードの各発光素子と受光素子との対に対向して反射型ホログラム22b₁~22yがベースプレート10上に形成されている。

次に、上記の如く構成された第3実施例の動作を説明する。

レーザダイオード18a₁から放射された信号光は反射型ホログラム22a₁で複数方向に反射回折されて分岐され、他の全てのボード14b₁・・・14x、14yの各受光素子20b₁・・・20x₁、20y₁の位置に収束されて受光される。他のボードのレーザダイオードから放射された信

たレーザ光はホログラム上で点P₁、P₂、P₃の方向へ反射回折され、点P₁、P₂、P₃に収束されて各受光素子に受光される。

[発明の効果]

以上説明した如く、本発明に係る光結合バックプレートによれば、ボード間の信号の送受を光で行うので、電気的結合の場合よりも高速で信号を送受することができ、コンピュータのシステム全体の処理速度を向上させることができるという優れた効果を奏する。

そのうえ、ホログラムとボードとの間が離間しているため、ラックへのボードの装着が容易であるという優れた効果も奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明の第1実施例に係り、第1図は透過型ホログラムを用いた光結合バックプレートを示す要部斜視図、

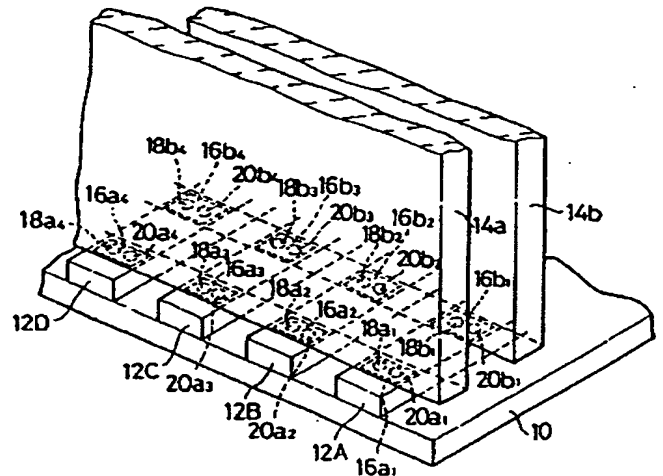
第2図は第1図の原理動作説明図である。

第3図は本発明の第2実施例に係る光結合バックプレートの原理構成図である。
 第4図乃至第6図は本発明の第3実施例に係り、
 第4図は反射型ホログラムを用いた光結合バックプレートを示す要部斜視図、
 第5図は第4図の原理動作説明図、
 第6図は反射型ホログラムの作成説明図である。

図中、

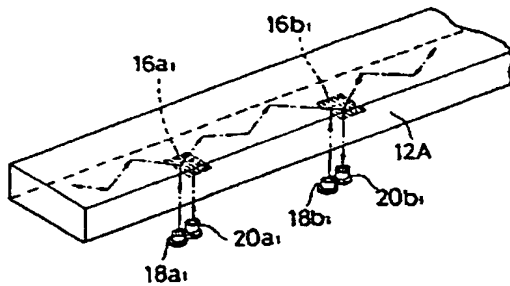
- 10 : ベースプレート
- 12A～12D : 導光板
- 14a～14y : ボード
- 16a₁～16a_n、16b₁～16b_n : 透過型ホログラム
- 18a₁～18y_n : レーザダイオード
- 20a₁～20y_n : 受光素子
- 22a₁～22y_n : 反射型ホログラム

代理人 弁理士 井 桁 貞 (2名)



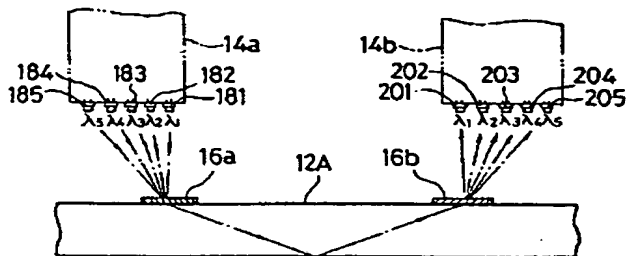
透過型ホログラムを用いた光結合バックプレート

第1図



動作説明図

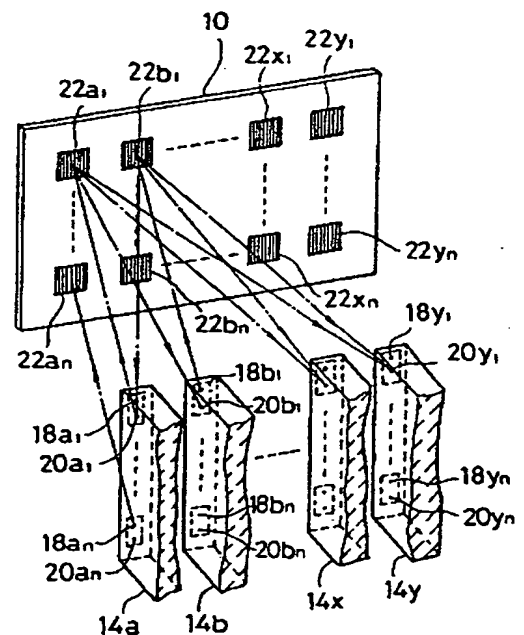
第2図



$$\lambda_1 < \lambda_2 < \lambda_3 < \lambda_4 < \lambda_5$$

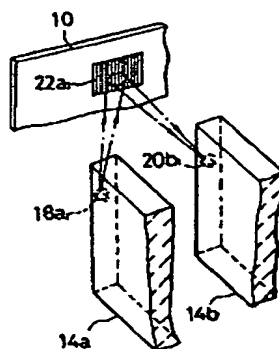
波長の異なる光信号を多重した光結合バックプレート

第3図



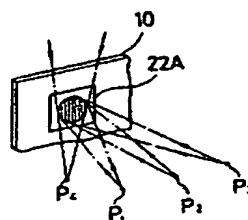
反射型ホログラムを用いた光結合バックプレート

第4図



動作説明図

第 5 図



反射型エログラムの作成説明図

第 6 図

第 1 頁の続き

⑤Int. Cl.⁸

G 02 B 6/34
G 06 F 3/00
H 01 L 31/12

識別記号

D
Z

庁内整理番号

8507-2H
7230-5B
7733-5F

⑦発 明 者 山 岸

文 雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 内

富士通株式会社

⑦発 明 者 池 田

弘 之

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 内

富士通株式会社